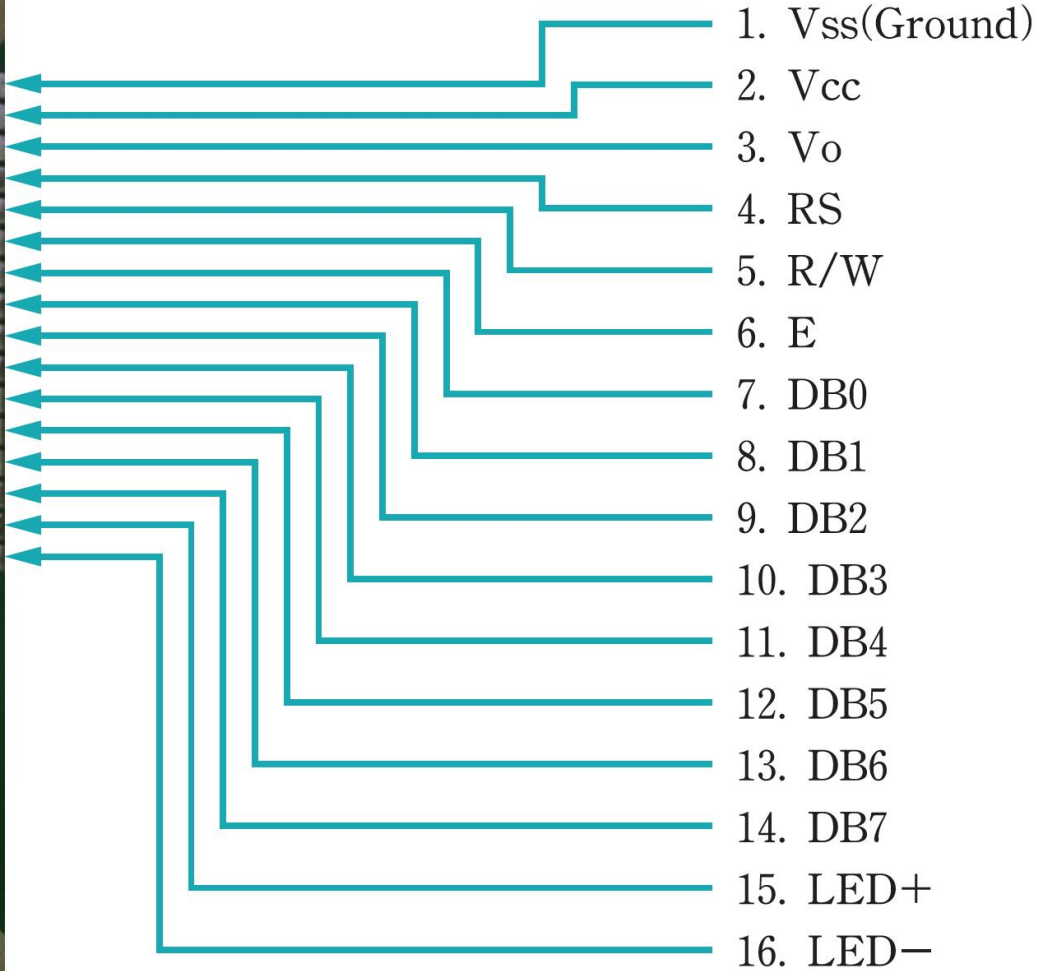


텍스트 LCD

- 액정(Liquid Crystal)을 이용하여 문자 단위의 정보를 표시하도록 만들어진 출력 장치
- $16 \times 2 = 32$ 글자를 표시하는 장치가 일반적임
- 16핀 구성
 - 제어 신호 핀 3개
 - 데이터 신호 핀 8개
 - 4비트 모드 : 4개의 데이터 핀만 사용
 - 8비트 모드 : 8개의 데이터 핀 모두 사용
 - 전원 관련 핀 5개

텍스트 LCD 핀



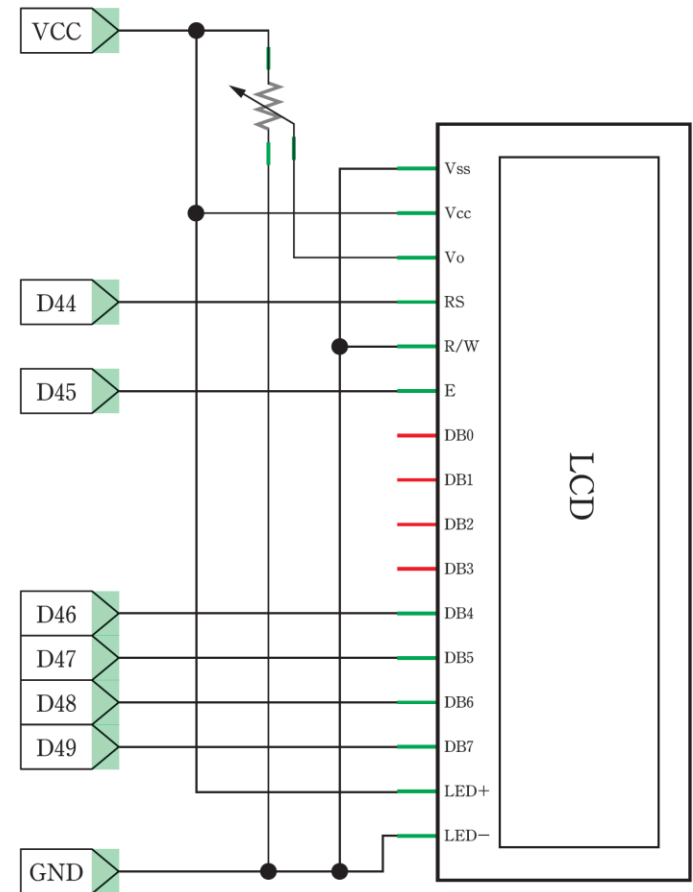
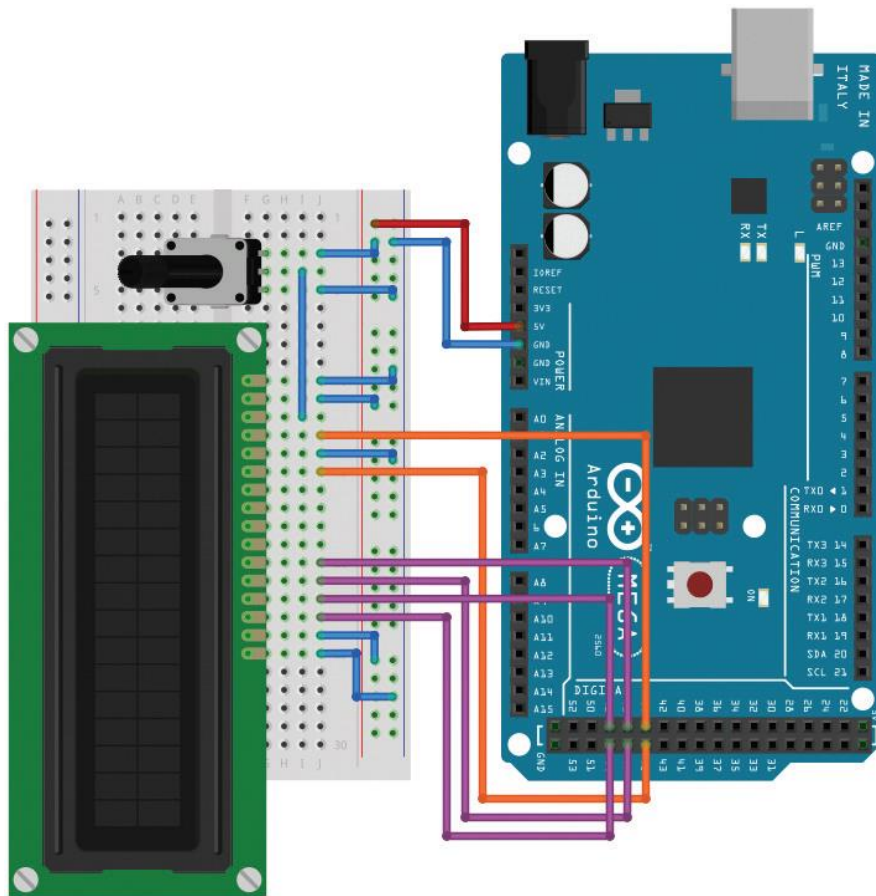
텍스트 LCD 핀

핀 번호	이름	설명	
1	V _{SS}	그라운드(GND)	
2	V _{CC}	5V 동작 전원	
3	V _O	LED 전원으로 가변저항을 통해 0~5V 사이 입력	
4	RS	제어 신호 핀	레지스터 선택(Register Select)
5	R/W		읽기/쓰기(Read/Write)
6	E		활성화(Enable)
7	DB0	데이터 신호 핀	
8	DB1		
9	DB2		
10	DB3		
11	DB4		
12	DB5		
13	DB6		
14	DB7		
15	LED+	백라이트 전원	
16	LED-		

텍스트 LCD 제어 신호 핀

제어 신호 핀	설명
RS (Register Select)	텍스트 LCD를 제어하기 위해서는 제어 레지스터와 데이터 레지스터의 두 개 레지스터가 사용되며, RS 신호는 명령을 담고 있는 레지스터(RS = LOW)와 데이터를 담고 있는 레지스터(RS = HIGH) 중 하나를 선택하기 위해 사용한다.
R/W (Read/Write)	읽기(R/W = HIGH) 및 쓰기(R/W = LOW) 모드 선택을 위해 사용한다. 일반적으로 LCD는 데이터를 쓰기 위한 용도로만 사용하므로, R/W 신호는 보통 GND에 연결한다.
E (Enable)	하강 에지(falling edge)에서 LCD 드라이버가 처리를 시작하도록 지시하기 위한 신호로 사용된다.

텍스트 LCD 연결



■ LiquidCrystal 라이브러리 포함

- '스케치 → Include Library → LiquidCrystal' 메뉴 항목 선택

■ 4비트 모드 생성자

- // 핀 번호 (RS, E, DB4, DB5, DB6, DB7)
- LiquidCrystal lcd(44, 45, 46, 47, 48, 49);

■ 라이브러리 초기화

- // (열 수, 행 수)
- lcd.begin(16, 2);

텍스트 LCD 출력 함수

size_t write(uint8_t ch)

- 매개변수
 - ch : 출력할 문자
- 반환값 : 출력한 바이트 수

size_t print(value, format)

- 매개변수
 - value : 출력값 (char, char 배열, String, 정수, 실수 등)
 - format : 출력 형식
- 반환값 : 출력된 바이트 수

void clear(void)

- 매개변수 : 없음
- 반환값 : 없음

void setCursor(uint8_t col, uint8_t row)

- 매개변수
 - col : 열 위치(0 ~ 15)
 - row : 행 위치(0 ~ 1)
- 반환값 : 없음

스케치 11-1 : Hello World 표시

```
#include <LiquidCrystal.h>

// 핀 번호 (RS, E, DB4, DB5, DB6, DB7)
LiquidCrystal lcd(44, 45, 46, 47, 48, 49);           // LCD 연결

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);                                   // LCD 초기화

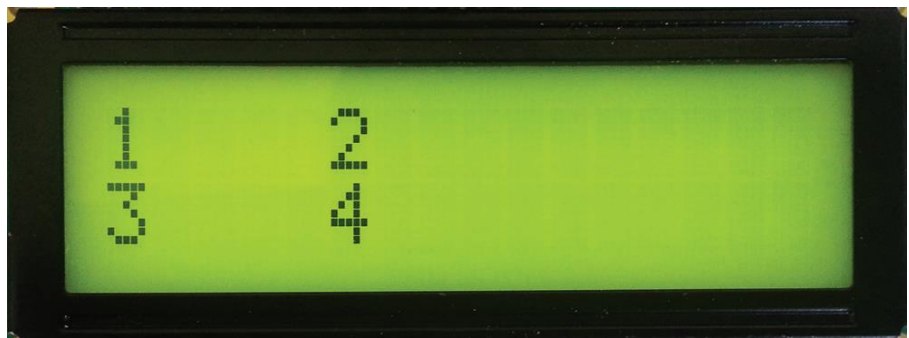
  lcd.print("Hello World!");                          // 문자열 출력
}

void loop() {
}
```



스케치 11-2 : 임의의 위치에 문자 표시

```
lcd.setCursor(0, 0);           // 0행 0열로 이동  
lcd.write('1');                // 문자 단위 출력  
lcd.setCursor(5, 0);  
lcd.write('2');  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.write('3');  
  
lcd.setCursor(5, 1);  
lcd.write('4');
```



■ 텍스트 LCD

- 액정을 사용한 출력장치
- 16칸 2줄, 32글자를 표시할 수 있는 텍스트 LCD가 흔히 사용됨
- 고정된 위치에 글자 단위의 출력만 가능
- LiquidCrystal 라이브러리가 제공되므로 간단하게 제어 가능

■ 단점

- 고정된 위치에 출력 : 그래픽 LCD는 도트 단위 제어 가능
- 문자 출력 : 그래픽 LCD는 도형 그리기도 가능
- 흑백 : 컬러 지원 TFT-LCD도 존재